

Apud J. & W. Smith

DISPUTATIO MEDICA
INAUGURALIS,
DE
ATTRACTIONE CHEMICA.

QUAM,
ANNUENTE SUMMO NUMINE,

Ex Auctoritate Reverendi admodum Viri

D. GULIELMI ROBERTSON, S.S.T.P.

ACADEMIÆ EDINBURGENÆ PRÆFECTI;

NEC NON

Amplissimi SENATUS ACADEMICI consensu,

Et nobilissimæ FACULTATIS MEDICÆ decreto;

PRO GRADU DOCTORATUS,

SUMMISQUE IN MEDICINA HONORIBUS ET PRIVILEGIIS

RITE ET LEGITIME CONSEQUENDIS;

Eruditorum examini subjicit

GULIELMUS KEIR,
BRITANNUS.

Soc. Med. Edin. Sod.

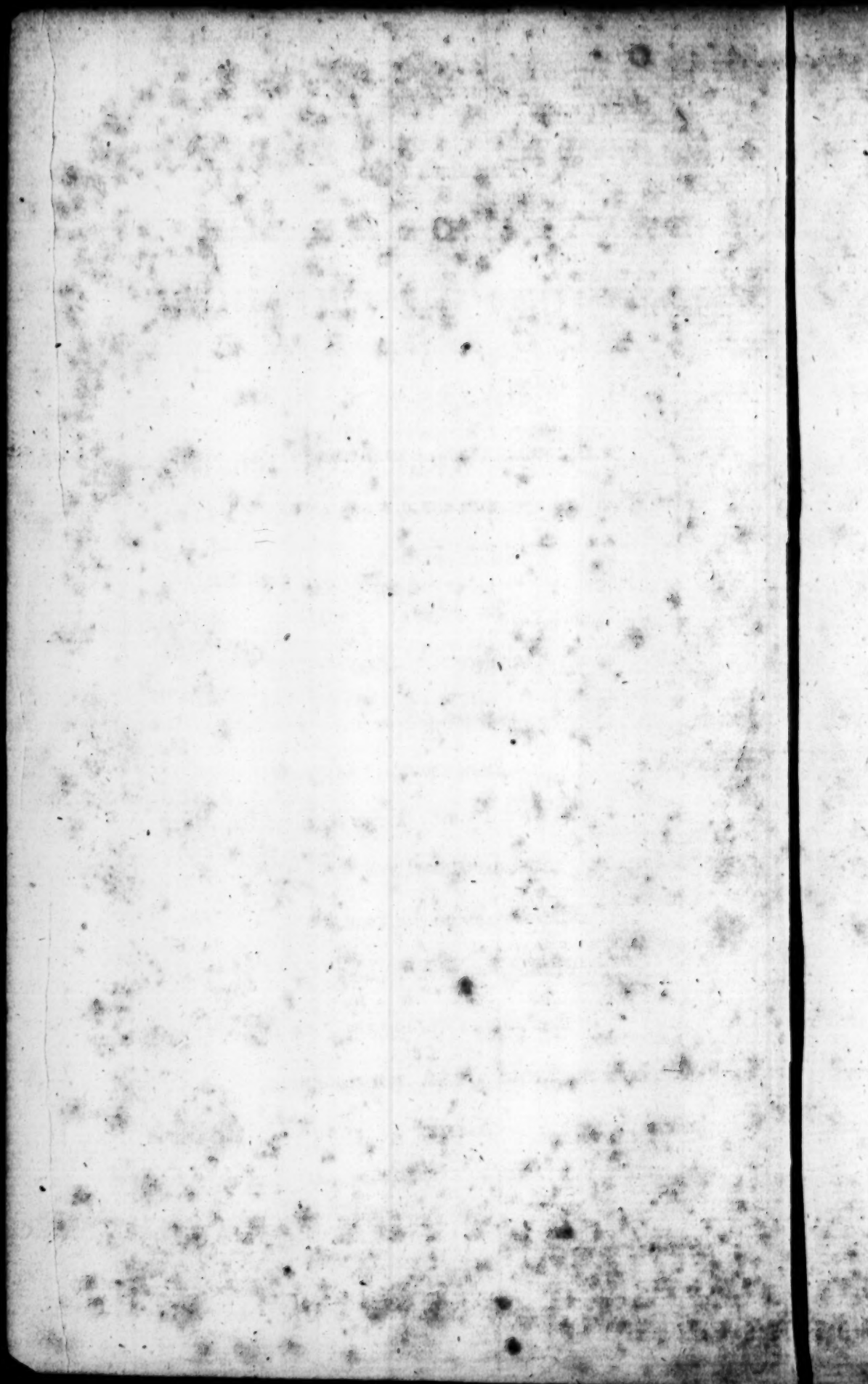
Ad diem 12. Septembris, hora locoque solitis.

EDINBURGI:

Apud BALFOUR et SMELLIE,

Academiae Typographos.

M, DCC, LXXVIII.



Praeclaris viris

DAVIDI ORME M. D.

Et

JACOBO RAE

Chirurgo perito,

Singulari utrique probitate,

Virtute utrique,

Ut invidiae fatenda;

Ita amico,

Occasionem nato,

Non celanda ;

Haec sua,

Ab illorum consiliis directa,

Exemplis expedita,

Amore paterno sublevata,

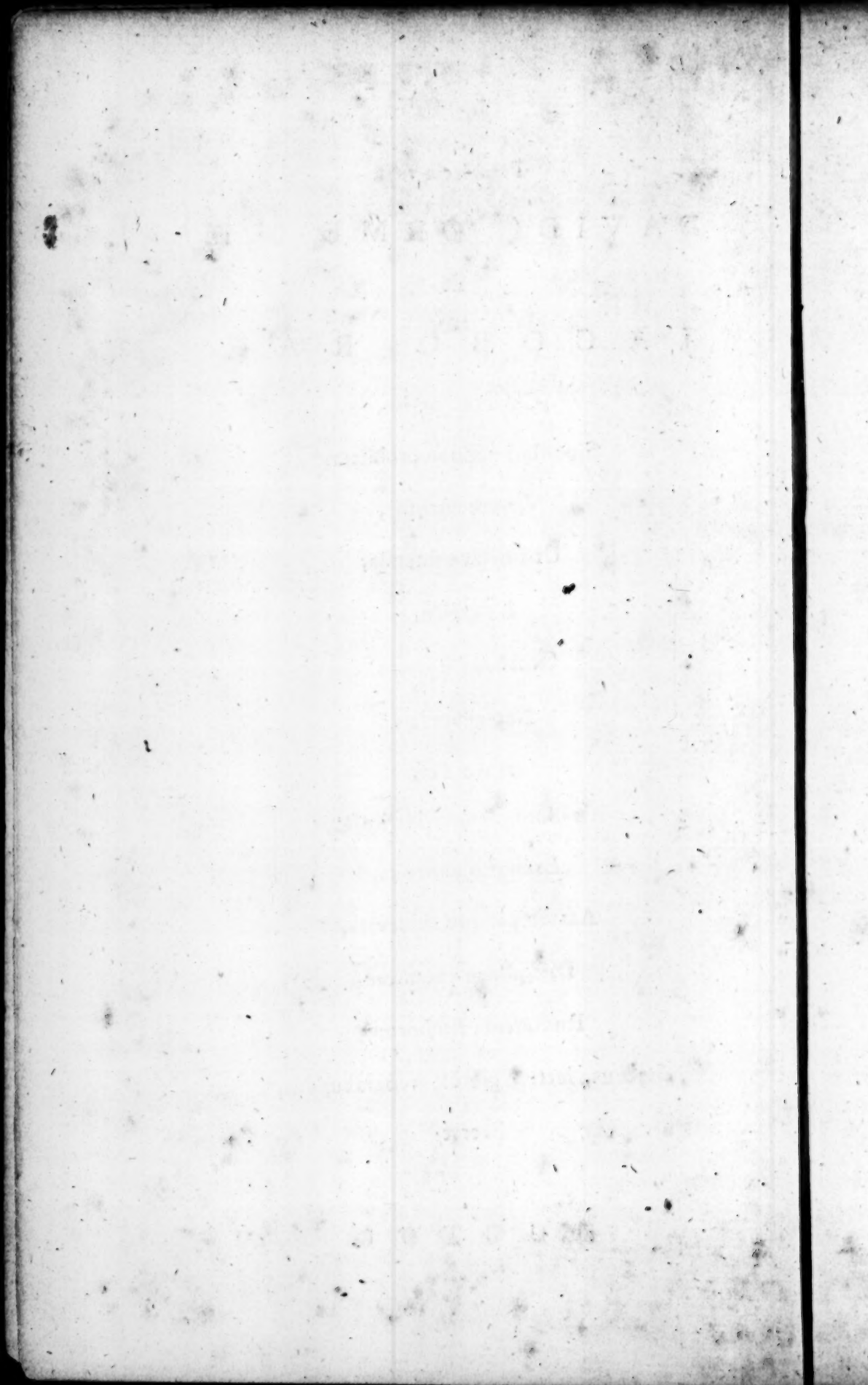
Disciplinae chemicae

Rudimenta studiorum,

Lubens, lactus, gratus, venerabundus,

Sacrat

AUCTOR.



DISPUTATIO PHYSICA

INAUGURALIS,

DE

ATTRACTIONE CHEMICA.

LAUREAM medicam petens de ATTRACTIONE CHEMICA scribere statui. Cujus rei magnitudini impar operis meritum qui existimaverit, quod fore minime dubito, is scriptorem, distracto aliarum rerum tam multitudine, quam varietate, animo, invitum, coactum, et academiae legibus compulsus, ad scribendi negotium accessisse, argumentum in primis difficile, nec ea, qua oportuit, diligentia cultum, et rude adhuc esse, hisque caulis, aliquam eorum quae culpet damnetve partem, jure deberi, reputet.

Ne eadem saepius de iisdem rebus iterentur; quae vocabulorum definitiones aut cognitu necessariae sint, aut parum intelligi possint, earum in unum locum

A

ex-

2 DE ATTRACTIONE CHEMICA.

explicationem contulisse, unaque in ipso operis limine tradidisse, haud alienum videtur.

I. *Attractio* potentia est, qua corpora inter se propius admoveri, conjunctaque cohaerere, sine vi extrinsecus manifeste adlata, nituntur.

II. *Attractio chemica* ea est, quae inter corpora, naturis differentia, obtinet, ad distantiam minorem, quam ut pateat sensibus, pertinens.

III. *Attractio cohaesionis* ea est, quae inter ejusdem generis corpora intercedit, ad distantiam minorem, quam ut pateat sensibus, pertinens.

IV. Per corporum *conjunctionem* justus eorum contactus non intelligitur, siquidem ea res adhuc ambigitur, lisque, quacunque dijudicata, nostrum propositum non adficit. Nostra igitur mente, quae corpora conjuncta esse dicantur, ea tantummodo propius inter se admota; et quae corpora inter se disjuncta memorentur, ea tantummodo longius inter se disposita, intelligenda sunt, contigerintne inter se, an non, in medio relicto.

V. *Compositum mixtumve* corpus est, quod e duobus vel pluribus materiae generibus, attractione chemica conjunctis, constet.

VI. *Compositio* vel *mixtura* is corporis status est, quo compositum efficitur.

VII. *Partes constituentes, componentes, vel heterogeneae* sunt, quae natura inter se differunt.

VIII.

VIII. *Integrae vel homogeneae* minimae sunt, in quas compositum, non dissociatis inter se partibus componentibus, dividi potest.

IX. *Saturatio*, is corporis compositi status est, quo una pluresve partium ejus plus alterius partis in se recipere, cumque eo coire, nequeant.

X. *Saturationis punctum* est partium quantitatis ratio ad saturationem idonea.

C A P. I.

Attractionem Chemicam esse, liquidissime constat :

1. Ubi firmum corpus in humorem, in quo dissolvitur, projectum est ; quamvis gravitate majore cito ad fundum decedit, tamen contra ipsam hanc gravitatem, interposita mora, dum in particulas, visum effugientes, dividitur, resurgit, perque omnes, etiam summas, partes dispergitur.

2. Firmis corporibus, quorum partes potestate cohaerendi praeditae sunt, eam potestatem humorum solventium actio superat.

3. Complurium generum vaporibus, ubi fixis, quibuscum coire possunt, addita sunt, inter coeundum reprimatur elasticitas.

4. Quin et humorum, immo et firmorum corporum cohaesio, ubi cum vaporibus, coeunt, saepe omnino perit.

Haec

4 DE ATTRACTIONE CHEMICA.

Haec exempla sunt, quibus corpora, contra potestates, summa saepe vi agentes, inter se propius admoventur. Sed neque hic motus effici, neque illae potestates superari, nisi potestate iis quae cesserunt majore, potuerunt. Quae ipsa potestas, quoniam corpora, natura differentia, propius inter se admovent, intraque exiguum tantum distantiam agit, eadem ipsa est, quam Attractionem Chemicam nominamus.

C A P. II.

Quoniam causa chemicam attractionem continens, frustra hactenus conquisita, nunc ubique fere agnoscitur, eique quaestioni neque data neque forsitan mentem humanam sufficere, inter plerosque convenit; ab illa igitur, pro desperata habenda, ad res certas, quas ab observatione fideli, vel inductione cauta, addiscendi facultas datur, animum convertamus.

Praeter attractionis, de qua hic agitur, speciem, aliae diu animadversae sunt; quae, quia aliis legibus reguntur, et aliae res eas comitantur, ab illa differre censendae sunt. Ad quod judicium, siquidem ab omnibus non probatum est, confirmandum, danda opera videtur, ut attractionem, de qua agitur, inter et diversas illas, quid intersit pateat, et distinctiones idoneae proponantur. Cum igitur attractiones, a chemica distinguendae, sint gravitatis, cohaesionis, magnetismi, et electricitatis; ideo eas inter et chemicam discrimi-

na,

na eodem, quo relatae sunt, ordine, percurram; et a gravitatis incipiam,

§ I.

a. Ut chemica attractio saepe, ubi caetera conveniunt, eo major aut contra est, quo magis minusve corpora attrahentia calefiunt; ita gravitatis attractionem nullus, haecenus animadversus, calor adficit.

b. Quamvis vis gravitatis, ubi caetera conveniunt, materiae corporum, alterorum ad altera decidentium, quantitati respondet, sola exceptio, eaque incerta, phlogiston respicit, et idem a chemica attractione alienum est. Adeo quidem non augetur chemica attractio, ubi eam continens materia aucta sit, ut saepe contrarium accidat. Ita multo potentius cum certa alkali vegetabilis acidive vitriolici copia, ubi hi sales separati, quam ubi in tartaro vitriolato conjuncti sunt, aqua coit. Eoque, aucta materiae copia, quae, excepto qua phlogiston respicit, gravitatis vim nunquam non adauget, chemica attractionem contra saepe imminuit.

c. Attractio chemica ultra distantiam minorem, quam ut sensu comprehendatur, non agit; nec intra eam, quo minor haec sit, eo validior esse comperitur. Cui contraria gravitatis est: Quae non solum per distantiam, quam metiri possis, sed etiam per maximam, agit, cujusque vis, crescente distantia, certa ratione imminuitur.

d. Ut

6 DE ATTRACTIONE CHEMICA.

d. Ut omnis hætenus observatio docet, gravitas assidua vi agere videtur. Et quamvis contrariae potestates ejus effectum suspendere possint, non ideo tamen ejus in actionem nifus imminuitur. Quod in attractione chemica non itidem fieri, post conabor ostendere.

§ 2.

Attractionem cohaesionis inter et chemicam quid intersit, quam hanc inter et gravitatis, potest minus esse evidens. Sed hic quoque aequè verum discrimen esse, res perpenfa ostendet.

a. Ut cohaesionis attractio potest in omni casu ab instrumentis mechanicis vinci; ita nulla reperta sunt, quae corpora, per chemicam conjuncta, dissociare eva-
luerint *. Quamvis mallei ictus nitri massam diffringit; tamen habilia maxime instrumenta acidum ejusdem ab alkali nequeunt segregare.

b. Ut attractio chemica nunquam, nisi inter diversae naturae corpora, sic cohaesionis, contra, inter ejusdem generis corpora, intercedit. Immo hanc inter sola ejusdem generis corpora intercedere dici potest. Nam, si qua corpora sunt diversi generis, et collata inter se cohaerent, nec in coitum chemicum evidenter cogi queunt; tamen, quae ut cohaereant efficit, attractio,

* Dictionary of chemistry, translated from the French, edit. 2.
art. Affinity, note of the translator.

tio, pro chemica haberi potest. Attractioni chemicae proprium est, quod diversae naturae corpora propius inter se adducere usque nititur, eoque nova composita conflare. Qui nifus, quamvis, per obstacula ei opposita et insuperabilia, in effectum perferri prohiberi potest, non tamen suam mutat naturam; estque etiam tam chemica attractio, quam si coitus, quem efficere nitatur, quam maxime esset secutus. Si, exempli ergo, aqua non manifeste cum vitro coit, tamen attractio qua conjuncta tenentur, certe chemici generis esse habenda est. Quippe enim, si haec attractio ad partium vitri cohaesionem, aut quamlibet aliam potestatem resistentem, quam fingere possis, superandam satis valeret; duo illa corpora, coitu tam manifeste chemico, quam is est, qui aquam inter et salem intercedit, conjunctum iri, constat *.

c. Cohesionis attractio potest admodum esse imbecilla, ubi chemica perquam valida est. In salis Glauberiani soluto aquoso, vel etiam crystallis, cohaerendi attractio haudquaquam memorabilis est; sed chemica, quae acidum cum alkali conjunctum tenet, maxima esse nota est. Immo, saepe in corporibus, quorum partes integrae adeo non cohaerent, ut contra

* 'It is the forcible aggregation of earthy bodies, that prevents their dissolving in, or combining with water;' Higgens, Philosophical essay concerning light, p. 147.

8 DE ATTRACTIONE CHEMICA.

tra assidue se repellant, attractio chemica cernitur. Ubi aqua sponte vaporatur, cum aëre per attractionem chemicam coit, sed nulla in composito cohaesio est. Cujus partes integrae contra, alia aliam, potenter se repellunt.

d. Ut attractionis chemicae vis in plerisque casibus tanto validior, et contra, est, quanto propius ad simplicitatem, aut contra, compositum, quod ab ea contineatur, accedat; ita si vis cohaerendi ullam simplicitatis rationem habet, ea ratio attractionis chemicae rationi prorsus opposita est. Nam adeo non imbecillior est, quo compositum magis corpus sit, ut, e contrario, saepe validior et potentior evadat attractio cohaerendi. Ut exemplum referam; quanquam metalla minus simplicia terris metallicis sunt, multorum tamen ex illis, quam harum, partes multo firmitus cohaerent. Item, tametsi aqua cohaerendi vi minime insignis est, et acidi fluoris partes adeo non cohaerent, ut valide se, alia aliam, repellant; tamen conjuncta corpus, utrovis sui simplex minus, sed cohaerendi vi, eam, qua pleraque nota corpora continentur, longe superante, praeditum efficiunt.

e. Ut cohaerendi attractio calore saepe imminuitur, nunquam augetur; ita chemicam saepe augeri, postea videbimus.

f. Notis insignientibus, quae supra relatae sunt, haec insuper addenda est; quod attractio chemica corporum,

rum, quae conjungit, proprietatum insignes mutationes semper efficit, cohaesio non itidem *.

§ 3.

Chemicam a magnetica et electrica attractionibus manifeste dissidere, complura demonstrant.

a. Dum magnetica attractio una tantum materiae specie continetur, chemica omnibus rerum corporibus communis est.

b. Attractio electrica nullo discrimine, inter ejusdem ac diversae naturae corpora, chemica inter sola diversae naturae, obtinet. Illa nunquam, nisi sub certis humoris electrici conditionibus, agit; hujus actioni nullis istiusmodi conditionibus opus est.

c. Magneticae et electricae attractionis vis per distantiam metiendam agit; chemica angustioribus, quam ut manifesti sint, finibus continetur.

§ 4.

His rebus et rationibus perspectis, attractionem, coitus chemicos continentem, potestatem esse, ab aliis attractricibus potestatibus, jam relatis, dissidentem, satis, ut spero, patebit. Verum, ad distinctionem per-

D

ficiendam,

* Dictionary of chemistry, translated from the French, edit. 2. article *Affinity*, Note of the translator.

10 DE ATTRACTIONE CHEMICA.

ficiendam, jam relatis observationibus alia addenda videtur.

Ut attractiones sic, ut dictum est, in genera distinguendae sunt; ita similiter repulsionem distinguendi locus esse videtur. Repulsio esse videtur, quae gravitati opponi potest, ea, scilicet, quae phlogiston inter et orbem terrarum intercedit *. Repulsionis, attractioni cohaesionis oppositae, exempla unusquisque vapor, unumquodque forsitan corpus elasticum, praebent. Quin et electrica repulsio est, quae attractioni electricae respondet. Et alter magnes, alterum repellit pariter attrahitque.

His omnibus in casibus singulas repulsionem esse, quae singulis attractionibus relatis respondeant, perspicuum est. Sed nullam rem certam novi, quae attractioni chemicae oppositam repulsionem probet. Et si nulla est, inde aliud discrimen, quo a reliquis attractionibus chemica dignoscatur, occurrit.

Ut verum sit, necne, intelligatur, et eorum, qui esse repulsionem attractioni chemicae oppositam, et respondentem, contendunt, opinio excutatur, eam opinionem tuentia argumenta anquirere operae pretium est.

a. Quod nonnulla corpora sunt, quae certo et permansuro colitu conjungi nequeunt, nullum adfert argumentum.

* Inquirere in argumenta, phlogiston absoluta levitate praeditum esse proponentia, nimis hic longum foret. Quae igitur seorsum cupidos ad ejus opinionis defensores relego.

gumentum ; siquidem attractionis absentia satis, ad eam rem explicandam, nec vi repellente opus, est.

b. Cum resolutionibus chemicis necessaria repulsio dicta sit ; scilicet, exempli ergo, ubi, addito alkali, terra metallica ab acido, quicum penitus permixtum, et cujus per omnes partes pariter divisum, sit, separatur ; eam terrae separationem, per solam alkali, acidum attrahentis, actionem effici, non esse credendum ; cumque nullum corpus loco moveri, nisi ab aliqua vi adfectum, possit, et attractio, acidum inter et alkali intercedens, ipsa sola adficiat ; ita aliam potestatem, qua terra acido demoveatur, et separatio perficiatur, requiri ; quae potestas repulsio esse, inter novum compositum et separatam veteris partem intercedens, existimata est : Ei opinioni objiciendum est, potestatem illam hypotheticam esse, et ad aliquid explicandum, ex justae ratiocinationis legibus, ibi hypotheses, ubi principia firmiora aequè adhiberi possint, esse rejiciendas. Firmiora autem principia sunt. Nam in omni quam scio resolutione potentiae sunt, a chemica repulsione diversae, isti effectui pares, quas non opinio incerta, sed observatio certa monstravit.

Harum potentiarum proprii ponderis differentia est, quae nunquam fere non inter corpus separatum et compositum novum existit. Itaque, si corpus separatum gravius forte sit, ea gravitas ipsum movebit, et loco, quem in composito obtinuerit, ad imum vas dejiciet. Contra, si levius erit, per novi compositi majorem

jorem gravitatem ad summum extolletur. Atque sic illud in imo, hoc in summo, vase per se colligetur.

Alia potentia separationem expediens, cohaesionis inter corporis separandi partes attractio est. Quae, ut ante, in priore mixtura, a chemica attractione inter mixti partes obtinente, superata cessit, nunc demum, finita chemica attractione, liberam agendi potestatem adipiscitur. Hac potestate ductae corporis separati partes propius inter se admoventur, ac proinde corpore, quicum ante conjunctae sint, emoventur. Talem in separatione potestatem agere, declarant tot firmissimum concretorum, quorum tali occasione partes magna saepe vi cohaerent, exempla.

Tertia, saepe in resolutione existens, potentia est separati corporis elasticitas. Quae, conjunctionis tempore repressa, nunc denuo reagit, et, dum novi compositi moles haud memorabiliter mutatur, elasticum corpus ut multo majus eo, quo prius conclusum sit, spatium occupet efficit. Quo facto, ejusdem a corpore, quicum conjunctum sit, separatio consequatur necesse est. Repulsionem, in qua hic elater positus est, a chemica, quam falsam esse ostendere sum conatus, multum discrepare, vix dicto opus est; quippe quae non inter primi compositi partes, sed inter separati corporis integras, existat.

In omni casu, mihi noto aut observato, ubi cujusquam corporis partes constituentes, addito alio corpore, dissociantur, potentiarum relatarum aliqua aut
plures

plures agere cerni possunt. Eoque ad resolutionem explanandam, intercedente prioris compositi partem inter et novum repulsionem opus non est. Nec requiritur quicquam, nisi, ut aut nulla attractio intercedat, aut, si qua intercedat, ea satis imbecilla sit, quae potentiis relatis cedat. Quae sic ad separationem efficiendam nunquam non sufficient.

Ubi partes corporum constituentes calore, nulla alia re interposita, separantur, ea separatio quidem repulsionis ope efficitur. Sed ea repulsio chemica non est, non enim inter mixti partes constituentes, quae diversi semper generis sunt, sed homogeneas unius aut plurium partium particulas, occurrit. Estque igitur, quae cohaesione, non quae chemicae attractioni opponenda sit, repulsio.

e. Neque olea blanda aquam, ut vulgo creditur, repellunt. Quae, quanquam sine alicujus rei interventu, cum aqua non coire dicuntur, non ideo, etiamsi hoc verum esset, repellentem illi vim inesse sequitur. Coctus vel compositio effectus est, attractionem pro causa sibi vindicans. Qua absente, quantumvis vis repellens desit, ille non eveniet.

Verum enimvero adeo nulla inter haec corpora repulsio intercedit, ut, e contrario, manifesta attractionis indicia sint. Ita aquae gutta, sevo candelae adhaerens, contra suam gravitatem, ab illo, perinde ac a gummi, sale, aut quolibet alio, quicum coit, sustentabitur.

Eadem

Eadem attractio etiam incidit, ubi paucae olei guttae in latam aquae superficiem coniecta est. Qua in re partium olei inter se, quae minime exigua est, cohaesio ab aliqua potestate superatur; quae illas rapide quaquaversum super totam aquae superficiem diffundit, efficitque, ut tenuem pelliculam, colores prismaticos pulchre, donec evanescat, reflectentem efformet. Haec olei diffusio in repellente ipsius particularum vi non consistit. Quae adeo non, aliae alias, mutuo repellunt; ut satis validam attractionem exercent; id quod olei tenacitas et rotunda guttarum ejus, ubi corpora contigua ea sunt, quae ipsae imbecille attrahunt, figura documento sunt. Sola igitur potestas, hunc effectum edens, quam ego concipere possum, attractio aquam inter et oleum est. Per quam non solum inter se olei partes dissociantur, sed justus earundem cum aqua coitus effici videatur. Quod judicium, attractionis relata indicia, et evanescens cito pellicula, confirmant. Neque, si cito quidem aqua olei paululo saturatur; ideo imperfectior conjunctio est, infirmiusve attractionis indicium videri debet.

Haec omnia, quae mihi ad animum aducurrerunt, argumenta sunt, repulsionem chemicam tuentia. Quibus, si opposita ratiocinatio firma est, talem potestatem nullam esse constabit.

C A P. III.

Chemicam attractionem ab aliis, quas philosophi observarunt, differre jam ostendere conato; ad ejusdem in corporibus, quae adficit, effecta deinceps transeundum est.

§ 1.

Rectus attractionis in corporibus, quibus inest, effectus mixtura seu combinatio est. Quae attractio, quoniam inter particulas, natura discrepantes, intervenit; in talium particularum contactu, saltem appropinquitate, mixturam consistere manifestum est.

Quamquam in plerisque exemplis, mixtura evenerit, necne, inter omnes convenit; notas tamen, quibus is effectus perpetuo exploretur, inquirentibus difficilia multa occurrunt.

a. Traluentia, pro mixturae chemicae signo, memorata est. Quod perpetuum non est; siquidem innumera corpora memorari possunt, quorum perfectam mixturam nemo addubitaverit, quae minime tamen traluent. Metalla et semimetalla certis terris et phlogisto, penitus inter se conjunctis, constantia, omnium tamen corporum maxime opaca sunt.

b. Quod autem, novis compositi proprietatibus et arte mechanica separationem efficere nequeunte, cognosci

16 DE ATTRACTIONE CHEMICA.

nosci mixtura semper posse dicta est; eae notae non prius recipiendae sunt, quam proprietatum mutatio melius explanata, et vocabulum *mechanicus* clarius definitum, fuerint. Cum creta, in tenuem pulverem redacta, per aquam puram diffusa est, ea corpora mixta aut conjuncta esse nemo dixerit; tametsi proprietatum mutatio acciderit, et aquae, ante manifesta, translucetia perierit. Aër fixus optime cum aqua coit: A qua pars tamen illius, sublato aëris communis, compositi corporis superficiem prementis, pondere, quod opus plerisque mechanicum videretur, aufertur.

c. Si notae, quibus aliqua res definiatur, perpetuae esse, ut opinor, debent, est, quae ex omnibus aliis mixturae optimae conveniat. Ea ponderis proprii mutatio est, quae omnium, ad mixturam pertinentium, rerum maxime constans videtur. In omnibus, ubi periculum factum est, casibus proprium corporis compositi pondus, a medio partium componentium ponderis pondere, variavit. Ex quibus exemplis, quoniam numerosa sunt, rem perpetuam esse rationis similitudo suadet. Mixturam igitur chemicam proprium compositi corporis pondus, a medio partium componentium pondere varians, forsan statuit. Quae nota si multis tempestatibus difficillime in usum deducitur; ea res, ut inutiliorem, non etiam incertiorem, illam praestat.

§ 2.

Proprietatum mutatio, modo, tanquam compositionem seu mixturam comitans, relata, haud dubie attractionis chemicae effectus est; eoque magis, quod, ubi attractio incidit, corporum coëuntium proprietates semper mutantur, et, illa desinente, pristinae restituantur. Quarum mutationum, magnam attractionis chemicae historiae partem facientium, praecipuas enumerabo.

a. Proprii ponderis mutatio, quae jam, ut minime inconstans attractionis chemicae effectus, relata est; in plerisque exemplis ejus ponderis incrementum, in aliis deminutio esse, a plerisque nunc agnoscitur. Quam observationem ita recipio, ut hanc attractionem perpetuo niti ad augendum proprium pondus arbitrer, et experimenta, quibus illud quandoque imminui colligitur, fallacia esse judicem. Quod judicium primo a rationis similitudine, aucti ponderis plurima et numerosa, imminuti perpauca exempla, com monstrante, traho; dein ab attractionis natura perspecta; quae sine dubio corporum, quae adficit, particulas propius inter se conducere nititur: Unde necessario densitas, eoque pondus, augetur. Eodem denique pertinet observationum, ad imminuti quandoque ponderis opinionem ducentium, fallacia. Quae metallicorum inter se corporum mixtura sunt conten-

18 DE ATTRACTIONE CHEMICA.

tae. Quamvis autem horum, exempli ergo, mixtorum metallorum, nonnulla leviora, quam pro simplicium, ex quibus constant, metallorum medii ponderis ratione, reperiuntur; cum tamen, quantum e corporibus metallicis, sub calore tractatis, diffugere periclitetur phlogiston, reputetur, ea res aliter explicabilis videri potest. Certe, quoniam legum gravitatis expers phlogiston videtur, saepe, nobis insciis, copiose disperdi potest. In his igitur, ubi usu venit, casibus ponderis proprii decrementum a phlogisti jactura, non metallicorum corporum mixtura, pendet.

Quicquid autem haec explanatio valeat; in attractione chemica longe saepius proprium pondus augeri constat. Saepe plurimum augetur; et usque adeo, ut corpus compositum partium componentium graviolem pondere superet. Itaque, licet argento gravior mercurius, pondere relativo, sit, utriusque tamen amalgamum, in purum mercurium coniectum, ad imum protinus decedit*. Aëra fixum gravitate propria aqua multum superat; quae utique, cum illo commixta, quam pura, gravior est†.

b. Altera proprietatis mutatio, attractione chemica effecta, corporum, ad quae haec pertinet, volatilitatem respicit.

Quae aliquando per eam potestatem imminuitur.

Licet

* Gellert, chemie metallurgique, tom. 1.

† Lavoisier, Opuscules physiques et chimiques, tom. 1. p. 209.

Licet aër fixus, aliis rebus non commixtus, adeo volatilis sit, ut in maximo frigore, quod efficere ars potest, formam vaporis servet; salis tamen alkalini attractione retentus, vehementi igni in vaporem non convertitur*. Acido muriatico et alkali volatili, ab alia materia separatis, pauca corpora volatilia sunt. Ad quae in liquores convertenda intensissimum frigus parum valet. Quorum tamen, simulac conjunguntur, simulac attractioni, inter utrumque obtinenti, facultas agendi datur, volatilitas usque adeo imminuitur, ut concreti solidi, sub solito, aëris calore, vel etiam haud paulo majore, in vaporem non ituri, formam capiant†.

Contrario ritu saepe per attractionem chemicam augetur volatilitas. Itaque vehementissimo fornacis ardore calx stanni non vaporabilis, cum acido muriatico juncta, liquorem fumantem Libavii, qui in solita coeli temperie assidue dissipatur, efficit.

Calx, zinci flores adpellata, in intensissimo, quem femite accendere possumus, ardore, fixa tamen permanet. Quae ipsa, ubi cum phlogisti tanto, quanto ad femimetallum faciendum opus est, coierit, modici calore ignis in vaporem tollitur.

Verum, quamvis chemicam attractionem eas volatili-

* Dr Black, Essays and observations physical and literary.

† Dr Priestley on air. Dr Higgins's philosophical essay concerning light.

tilitatis mutationes efficere, innumeris exemplis novimus, communior tamen, qua mutationum modus regatur, lex haud facile percipitur. Aliquando compositi corporis volatilitas media fere partium componentium volatilitatibus esse videtur. Sic acidi vitriolici et aquae compositum hac fixius, illo volatilius, est. Aquae et spiritus ardentis compositum majore, quam merus spiritus, minore quam aqua, calore vaporatur. Cui tamen compositi cum partibus componentibus rationi similis nulla saepe cernitur. Nam saepe compositum partibus, id conflantibus, multo minus volatile est; ut in sale ammoniaco communi; cujus volatilitas multo minor tam acidi quam alkali, ex quibus constat, volatilitate est. Idemque de omnibus compositis, quae alkali volatile cum acidis, quae mera vaporum formam servant, conjunctum efficit, dicendum.

c. Tertia, quam corporum proprietatibus attractio chemica infert, mutatio est vis eorum cum aliis corporibus coeundi varians. Quam mutationem res comitantes alibi aliae sunt, nec ullae haecenus regulae communes inventae sunt, quibus, ante periculum factum, pro certo sciri possit, quales illae res quantaeve sint futurae.

Sed una tamen certa res est: Scilicet, post mixturam partium componentium, alia corpora attrahendi plerumque vim imminui. Ex infinitis, quibus hoc praeceptum illustrari posset, exemplis uno ero contentus. Quamvis ab alkali vegetabili et acido vitriolico, meris ac separatis, aqua valide attrahitur; tamen, ubi
illa

illa ita conjunguntur, ut salem neutrum efforment, ea proprietas in composito neutiquam est insignis. Quinet, quae ante compositionem fuerit attractio, ea post hanc quandoque tolli videtur. Ita, ubi, phlogisto cum acido vitriolico juncto, sulphur fit, qua acidum aquam traxit vis ex toto deletur. Ex his et multis alijs similibus rebus hoc chemici praeceptum traxerunt, plerorumque corporum attractionum numerum vimque eorum simplicitati respondere.

Quod utique, quantumvis compluribus corporibus commune, non perpetuum praeceptum est. Itaque una compositio est, qua attractio, quae partibus componentibus separatis defuit, producitur. Alkali et sulphur, quorum neutrum simplex aurum adficit, conjuncta id potenter solvunt.

d. Ex hac attractionis diminutione, quae mixturam tam communiter comitatur, quarta corporum proprietatum mutatio, quae aliqua ex parte per attractionem chemicam efficitur, deducenda est, scilicet, causticitatis imminutio vel interitus. Alkali vegetabili fixo caustico aliquantum aëris fixi additum, causticitatem insigniter imminuit; multo plus additum ex toto delet, alkali prorsus mite efficiens. Hoc ex multis, quae in medium adferri possent, exemplis, in illustrationem sufficit.

Quam causticitatis diminutionem vel interitum ex attractionis diminutione pendere, eo mihi credibile est, quod verisimilius nihil est, quam caustici actionem

ab

ab attractione, illud inter et corporis partem, cujus textura deletur, intercedente, pendere. Ut corporum color, firmitas, et textura a compositione pendent; ita, ubi hae proprietates multum mutantur, uti corroso per causticum corpore fit, compositio quoque corporis mutata sit necesse est. Cumque porro nulla, qua corpus aliquod alterius compositionem mutare possit, alia via, praeter attractionem, qua illud hujus partes aliquas adficit, nota sit; ideo causticitatis diminutio vel interitus, mixturam quandoque comitans, ex attractionis, quam mixtura fere efficit, diminutione pendere, existimanda est.

e. Vim stimulatricem, quam multa corpora, vivis animalium partibus admota, abunde possident, in ple-risque casibus multum imminuit, in nonnullis ex toto delet mixtura. Salis Glauberiani acredo cum partium, eum componentium, separatarum acredine vix conferenda est. Et, quanquam componentes nitrum partes stimulantissimae sunt, compositum ea potestate parum valet, et eo usque, ut a nonnullis summo opere sedare creditum sit. Denique gypsum, quod generi nervoso prorsus iners est, partes componentes, calx et acidum, summam acredinem possident.

Acredinis vero diminutio, quae perquam commune, non etiam perpetuum, attractionis chemicae effectum est. Sic mercurius corrosivus sublimatus vehementius utraque componentium partium stimulat.

Hae

Has acredinis mutationes continens causa haud facilis monstratu est. Quoniam enim, nullo in casu, ex qua re vis stimulatix pendeat, dicere quisquam potest; ita, quamdiu hoc ignorabitur, quare illa vis sub aliis rebus augeatur, sub aliis decrescat, nunquam explorabitur.

f. Corporum proprietatum mutationibus, jam relatis, alia, ab attractione chemica saepe oriens, nempe, mutatio saporis, addenda est. Quantum salis neutri sapor, a componentium eum partium differat, nemo non expertus est.

Cujus effecti causa aequae obscura, ac mitigatae acredinis, est. Quam utique spectans hoc dubitabile non est; scilicet, nullam partium componentium eum composito rationem intercedere. Terra aluminis, quae prorsus insipit, aciditate acidi vitriolici deleta, pro hac stypticitatem sufficit.

§ 3.

Praecipuis corporum proprietatum mutationibus, ab attractione chemica pendentibus, jam relatis; caloris ortus, ab eadem pendens, deinceps referendus est.

Chemicam quidem attractionem caloris esse originem, innumera declarant. Commixta eum oleo vitrioli aqua, tantum caloris erumpit, ut hoc mixtum, aqua multo minus volatile, serveat. In calcis vivae

ex-

24 DE ATTRACTIONE CHEMICA.

extinctione, quo in opere cum aqua calx conjungitur, calor nascitur, materiam inflammabilem inflammandi efficax.

Ad causam eam calorem continentem explicandam nihil probabile dici potest. Verique simile est, donec multo major, quam in praesentia est, nostra naturae caloris scientia sit, frustra eam a nobis investigatum iri.

Quod si, praeter caloris ortum, frigoris etiam attractioni chemicae tributus est; ea mihi opinio suspicioni est, chemicaeque attractioni effectum, quod alii causae debebatur, imputatum existimo.

Saepe calor, ubi nulla praeter attractionem chemica causa adferri potest, oritur. Unde, et quia ex eadem causa diversus effectus nasci non est verisimile, contra, ubi eadem causa agere permittitur, eundem sequuturum effectum, credendum est; igitur chemica attractio non solum non ad frigus, sed calorem, faciendum perpetuo niti, judicanda est.

Quamvis enim, procedente compositione et attractione chemica vel maxime agente, saepe frigus nascitur, semper tamen, quantum memini, aliae praeter compositionem seu mixturam causae, effectui prorsus pares, subesse percipi possunt. Itaque, si, dum sal aqua dissolvitur, frigus exoritur, id sit, quia sal, qui ante firmus fuerit, eodem opere liquefeit; ex qua corporum liquefactione frigus saepe fieri, nunc omnibus, docente illustri Professore Black, innotuit. Simili modo,
si,

si, dum aqua cum aëre, in eo opere quod vaporatio spontanea dicitur, conjungitur, manifeste frigus nascitur; eodem opere aqua vaporis formam accipit. Quam saepe rem, ubi nulla compositio seu mixtura subest, frigoris ortus comitatur*. Nulla ego experimenta novi, nisi horum alterutri similia, ubi chemicam compositionem calor comitatur. In omnibus aut firmum corpus fluens fit, aut id in vaporem vertitur, quod ante vel firmum vel fluens fuerit. Nec illius frigoris, quod adparet, causae defunt, ut ejus ex compositione petendi locus non videatur.

Ex his rebus et rationibus attractionem chemicam ad calorem faciendum semper niti, cumque hic aliquando non fit, aut frigus etiam prodit, id aliis causis, simul agentibus, et caloris exortui obstantibus, aliquando hunc superantibus, tribuendum esse, credibile est.

Haec attractionis chemicæ in corporibus, ea prædictis, effecta fere sunt.

C A P. IV.

Quibus expositis, quaedam deinceps, quantum præsent, quantave sit ejus vis, expedientia memorabo.

†

ID

§ 1.

* Profess. Illust. Cullen, Essays and obs. phys. and liter.

§ 1.

Attractionis chemicae vis aliquantum ultra materiae, in qua inest, superficiem pertinet. Ad quod probandum, eam non solum conjunctorum corporum separationi occurrere, sed, ut separata propius inter se admoveantur, efficere, dixisse sat est. Cum firmi partes, contra suam gravitatem, et sine externa vi, sursum per humorem leviolem, cum hujus humoris partibus coiturae, moventur, et sic quoque coeunt; talem motum sola attractio chemica praestare potest. Item, cum vaporum partes, contra validam, qua, alterae alteras, repellunt, vim, et sine vi extrinsecus adlata, in minorem, quam ante, molem contrahuntur, ut inter se conjungantur; hic quoque motus ab attractione chemica sola perfici potest. Verum, quoniam corporum, inter se propius accedentium, motus, ipsa ante distitisse significat; ideo chemicae attractionis vim materiae, in qua inest, superficiebus non contineri, sed aliquantum ultra has agere, manifestum est.

Spatium tamen, per quod haec vis patet, perexiguum est; siquidem nulla inde effecta esse prius cernuntur, quam corpora, inter quae obtinet, ita prope inter se adducantur, ut iis interposita distantia nullo pacto metienda sit.

§ 2.

Quanta ad amissim chemica attractio sit, nondum, quod scio, exploratum est. Quam tamen saepe maximam esse, res certae declarant. Cujus rei ut exemplum adferatur, firmissimorum metallorum partes humorum solventium actio dilacerat. Item aëris fixi et aliorum vaporum vis corpora firma attrahens, qualis, puta, calx est, saepe tanta est, ut horum vaporum elaterem superet, ipsosque in moles, in quam nulla fere vis mechanica posset, angustias condenset. Haud dubie igitur magna vis est.

§ 3.

Ut quanta sit nescimus, ita saepe eam variare percipimus. Etiam inter eadem corpora alio tempore alia est, magisque aut minus valida. Quam imminuentium augmentumve causarum complures ostendi possunt.

a. Causis, attractionis chemicae effectum, sive vim ejus imminuendo sive contra resistendo, imminuentibus, attractio cohaesionis manifeste annumeranda est. Ut enim haec in multis corporibus prius superanda est, quam illa cum aliis coire possint; utque sola saepe potestas, hoc efficere posse credenda, eadem est,

quae

28 DE ATTRACTIONE CHEMICA.

quae conjunctionem efficit; ita eae potestates contrariis tenoribus agant, et altera alterius effectum imminuant, necesse est. Cui opposita obex, seu resistens illa vis aliquando tanta est, ut sola causa, quod conjunctio seu mixtura, quae alioquin incideret, non incidat, esse videatur. Sicut supra (cap. 2. § 2. *b.*) relatum est, ubi diversi generis corpora, alterum alterum attrahunt, quin ea penitus, nisi potens aliqua vis eorum mutuae attractioni obsisteret, inter se miscerentur, dubitandi locus non est. Eoque, quoniam talis attractio saepe incidit, nec manifestam tamen conjunctionem efficit, ubi nulla obex, nulla vis obsistens, praeter cohaerendi attractionem, cerni potest; per hanc solam stare, quod mixtura non incidat, non est dubitandum.

b. Altera potestas, saepe contra chemicam attractionem agens, eoque ejus effectum imminuere credenda, corporum, inter quae attractio chemica obtinet, pondus impar est. Potestas, compositionem seu mixturam efficiens, potestate corpora ad terram attrahente, quia plerumque major est, ideo raro fit, ut impar corporum pondus eorum mixturae occurrat. Sed occasiones esse possunt, quibus hoc solito plus valeat. Sic, cum ponderis imparitas maxima est, et chemica attractio praeter solitum exigua, valeat necesse est; mixturaeque etiam, quae alioquin obtingeret, occurrere, parcioremque, si quando aliquatenus obtigerit, reddere, aliis forte obstaculis juncta poterit.

c. Mutua

c. Mutua multorum corporum vis, qua integrae eorum partes sese; alia aliam, repellunt, tertium attractionis chemicae impedimentum est. Ea prius superanda est, quam ejusmodi corpora cum fixis misceantur; adeoque saepe valet, ut mixturae occurrat, aut factam jam dissolvat. Haec eadem potestas est, quae tantum vaporis a liquoribus vinosis, sublata vasis apertis superficiem vi premente, separat, aëremque aqua, in exhausto antlii recipulo, expedit. Eidemque obstitendo, compressio efficit, ut aqua plus aëris fixi recipiat, quam aliter reciperet. Quippe enim compressio, cum attractione chemica operam conferens, repulsioni obstat, hisque liquoribus multo plus materiae elasticae retinendae, quam sine illa retinerent, potestatem impertit. Sublata igitur compressione, quia attractio chemica expandentem totius materiae elasticae vim reprimere nequit, pars hujus expedita avolat.

d. Inter obstacula, quibus opponatur, quaeque superet attractio chemica necesse est, *liquoris causam*, ob has rationes, dico.

1. Liquorem, seu, ut vulgo dicitur, liquiditatem causa continens, vis repellens, inter homogeneas fluentis corporis particulas agens, esse videtur. Quod ita esse multa persuadent.

Multorum liquorum partes levissimo impulsui cedunt; perque eos motis corporibus vix plus resistitur, quam a *vi inertiae* expectes †. Vehementissima et
lon-

† Newton, Optics, quer. 28.

longissima liquorum concussio nihil caloris manifeste efficit. Comprimique aquam posse, ipsius expansio, sublatam aëris compressionem sequens, indicat. Quae res, minutas liquorum particulas non contiguas esse, videntur ostendere. Si enim contiguae forent, necessarius particularum inter se motuum attritus ita resisteret, ut ab ipsis levissimo impulsui non cederetur; nec motis per eas corporibus sola fere *inertiae vis* opponeretur; nec, si, ut vulgo creditur, ultimae particulae firmae essent, sine calore creato, inter se commoverentur; siquidem omnia firma attrita calorem creant; nec compressionem reciperent, quoniam contigua corpora propius inter se nequeunt collocari. Ob has rationes, liquorum partes non contiguas esse, credibile est. Quod, si contiguae non sint, repellens iis, qua contra gravitatis vim, in contactum eas adducturam, tamen distineantur, facultas inesse fatenda est.

Praeter haec argumenta, aliud ad eandem conclusionem ducit. Cum fluendi proprietas firmitatis prorsus recta opponatur; ideo ejus quoque causam hujus causae oppositam esse credibile est. Et quoniam firmitatis causam attractionem esse receptum est; ideo repulsio, quae attractioni opposita est, fluendi causam esse verisimile est.

2. Complures liquores, dum cum firmis corporibus coeunt, perditō omnino liquore, inter coeundem consolidantur. Aqua, exempli gratia, cum inextincta calce, cum gypso, cum sale Glauberiano, aqua ante

per

per calcinationem privato, coiens, inter coeundum solidescit.

Si igitur fluoris causam vim repellentem inter corporis fluentis particulas esse concedatur, eam vim, in rebus modo relatis, attractioni chemicae necessario obstare, dandum est; eoque magis, quod inter coeundum liquor definit. Quod, nisi repulsio, istius fluoris causa, prius esset victa, fieri non posset. Verum sola potestas, qua hoc effici posse putandum est, chemica attractio est. Quoniam igitur harum potestatum altera alteram superat, actiones earum inter se opponantur, et altera alteri obstant, necesse est.

e. Calor alia causa, attractioni chemicae obstants, est. Quod utique non fieri, et calorem, licet corpora chemice conjuncta separet, id, non tam attractionem, qua illa conjuncta teneantur, imminuendo, sed potestates, ei attractioni obstare nitentes, nempe, partium integrarum inter se repulsiones, augendo, efficere, credi posset. Neque haec una via, qua resolutionem calor adjuvet, esse, neganda est. Quod dum concedo, tamen calorem chemica attractionem minuere, et tam sic, quam solventes potestates augendo, componentes corporum partes dissociare, haud fidem quodammodo habere difficile erit. Opus, quo causticum commune paratur, in solita coeli temperie aëra fixum validius a calce, quam alkali fixo, attrahi, ostendit†.

Verum

† Illust. Black praelect.

32 DE ATTRACTIONE CHEMICA.

Verum in multo majore calore idem aër a calce omnis separatur, ab alkali partim retinetur. Ex quibus rebus aliquod horum judiciorum, aut aëris, qui cum calce, quam ejus qui cum alkali, mixtus sit, mutuam particularum repulsionem magis auctam esse, aut aëris attrahentem alkali vim, inter calorem admotum, crevisse, aut ejusdem aëris calcem attrahentem vim decrevisse, sequitur.

Quorum judiciorum primum rejiciendum eo videtur, quod aequalia caloris incrementa obtinentem inter ejusdem generis materiae partes repulsionem variante gradu augere, non existimanda sunt. Neque alterum non repudiandum est; quia aëris ab alkali partim separatio, eorum attractionem non auctam calore evincit. Eoque novissimo judicio, aëris, qua calcem attrahit, vim calore imminui statuente, standum est.

Quod si in hac re calor attractionem chemicam imminuit, idem in aliis rebus fieri, rationis similitudo suadet. Quod itaque perpetuum esse, non existimandum est. Contrarium saepe verum; attractioque saepe calore multum augetur. Nitrum salque Glauberi, non solum celerius, sed largius in calida aqua, quam frigida, dissolvitur. Et ejusdem generis alia exempla sunt. Quod si, in his et similibus rebus, celerior et largior corporis solvendi dissolutio, non ab aucta id inter et humorem solventem attractione, sed a firmi corporis cohaesione, quae attractione chemicæ

haud

haud dubie obstat, et contra calore imminuitur, imminuta pendere, credetur; ad id respondendum est, quamvis calor certis gradibus, qui in aliis rebus alii sunt, attractionem cohaesionis manifeste imminuat, eam tamen imminutionem caloris augmini raro respondere. Multa corporum, quae caloris, mixturam expedientis, potestatem suo illustrent exemplo, possunt, intra certos fines, variis ejus gradibus, absque manifesta suae firmitatis seu cohaesionis imminutione, obijci. Eodemque tempore calor, dum hoc non efficit, facultatem eorundem, qua humores solventes attrahunt, non cessat afficere. Massae nitri in aquae ferventis et congelantis temperie cohaesio eadem est. Quam tamen in illa, quam hac temperie, multo aqua copiosius dissolvit. Cum igitur in ejusmodi casibus cohaesio imminuta effectum non edat, ideo chemica attractio aucta eum edat necesse est.

Ut ex his rebus alias imminui, alias augeri attractionem chemicam, patet; ita casus dantur, in quibus utrum horum factum sit, judicium difficile esse potest. Qui ideo tanto diligentius examinandi sunt. Cum, exempli ergo, calor aëris fixi et aliorum vaporum cum aqua coitum impediat, eodemque forsitan modo eorundem cum fixis magis, quam ipsi sunt, corporibus mixturam adficiat; ita, has res minus attente reputans iis, in quibus attractio calore imminuitur, annumerare periclitaretur. Quod utique ita esse minime constat. Obstatulum mixturae, quod in his re-

34 DE ATTRACTIONE CHEMICA.

bus calor peragit, non in imminuta inter corpora miscenda attractione, sed in repulsione, quae mixturae chemicae potenter obstat, et calore semper augetur, inter materiae elasticae partes aucta, consistere potest.

f. Causis chemicae attractioni obstantibus, vel effectum hujus imminuentibus, jam relatis, addi potest certa partium componentium inter se proportionis conditio. Quo minus alicujus partis componentis, reliquarum ratione, est, eo id validius, ubi caetera conveniunt, a reliquis attrahetur. Contra, quo plus ejusdem est, eo imbecillior ejus partis attractio erit. Hoc ita se habere rationes pariter et observatio fidem faciunt.

1. Ubi duo corpora chemice coeunt, vim attrahentem in utroque inesse, singulasque utriusque corporis particulas ejus vis parte, ei, quam aliae singulae in eodem corpore possident, aequali praeditas esse, pro dato mihi assumo. Unde, in quolibet corpore composito, virium, quibus una pars componens alteram attrahat, summam, ubi caetera conveniunt, particularum ejus partis componentis numero respondere, aut, aliis verbis, pro ejus quantitatis ratione esse, sequitur. Eoque, quo majore quantitate pars aliqua componens sit, eo vehementius alteram, contra, attrahet.

Rursus, vis cujusquam partis componentis, alteram attrahendi, ejus partis quantitati eum respondeat, si, altera parte eadem permanente, alterius quantitas augetur,

geatur, vis, qua singulae hujus partis particulae ab illa obtinentur, minor erit; propterea quod vis eadem inter plures, quam ante, particulas dividetur, eoque in singulas minus aget.

Hac ratione, *a priori*, ut aiunt, quo cujusvis partis componentis quantitas major minorve prae reliquis sit, eo languidiorem robustioremve, ubi caetera paria sunt, vim, qua attrahatur, esse, addiscimus.

2. Quam sententiam non rationes solae probant, sed amplissima observatio firmat. Exempla innumera adferri possunt, in quibus unius corporis, pro ratione largi, particulae, debilius ab altero attrahuntur, quam ubi pro ratione minus sit. Quorum pauca commemorasse non alienum erit.

Alkali fixum, in intenso calore, exiguum aliquid aëris fixi, secum mixtum, retinet †. Si aëris fixi aliquanto pro ratione plus sit, ut in communi sale tartari officinarum videre est, partem ejus minor calor aufert. Eiusdemque fixi aëris, ubi plus ejus, et tantum adeo, quantum alkali recipere potest, cum hoc conjunctum sit, partem solita coeli temperies ex composito, tantummodo sub divo posito, separabit ‡.

Cum alkali fixum et silex ea quantitatis ratione, quae ad liquorem siliceum faciendum requiritur, conjuncta sunt, id compositum ab acido resolvi potest.

Sed

† Dr Black, *Essays and observations physical and literary*.

‡ Mr Bewly's second letter to Dr Priestley. *Experiments and observations on different kinds of air*, vol. 2. p. 372.

36 DE ATTRACTIONE CHEMICA.

Sed bonum vitrum, ex iisdem partibus cum parciore alkali constans, a nullo acido tangitur.

E quinque aluminis libris calor vehemens circiter ternas acidi vitriolici uncias ejicit. Quo facto, terrae, vis, acidum sic imminutum attrahens, major fit, quam ut idem calor, complures quamvis dies perstans, eam superare possit *.

Pluribus rei exemplis, quam omnia fere corpora composita evincunt, collectis opus non est.

g Alia causa, quae raro attractionis chemicae vim non retundit, est alterius, vel utriusque, corporis componendi, jam ante cum aliis corporibus conjunctio. Cujus, ut ante (cap. 3. § 2. c.) ubi de proprietatum mutationibus, mixturam sequentibus, agebatur, satis tractati, hoc in loco mentionem fecisse satis est.

Hae res sunt, quae vim qua corpora conjungi nituntur, infirmant aut contraria vi reprimunt. Quae qui rite perspexerit, is causas, contrario opere agentes, chemicamque attractionem conjuncta opera expedites augentesque, nec explanatione hic, ut illis recta contrarias, egentes, facile deprehendet.

§ 4.

Perducto huc sermone, quam rem supra pro vera et explorata assumpsimus, de ea nunc demum pauca inquirere haud alienum videtur.

Attractionem

* Geoffroy; Dictionnaire de Chimie, art. Alun.

Actionem gravitatis perpetuam esse, et corpus grave, licet semper ad terram non decidat, non ideo in casum niti, quod gravitare dicitur, cessare; contraque, cum decidere desinit, nifum in casum majore vi effectū prohiberi, sed vim ejus aequae, ac, ubi corpus quod afficit, versus terram movetur, exerceri, credimus. Quod tamen, uti refuli, in attractione chemica non ita se habet. Quae quandoque prorsus suspensa, et agere cessare, videtur, non quia pari vel majore vi retineatur; sed, quia cum effectū causa hujus vel vis agens desinit. Quod, ante sine confirmatione dictum, confirmare demum conabor.

Complura corpora sunt, quae singula cum binis aliis separatis, nullo modo cum conjunctis, coeunt; idque fit, ubi nulla potestas, cujus contraria actio attractionem usque agentem superare credi possit, percipienda est. Quae igitur, attractionem chemicam, quae inter duo corpora obtinuerit, non perstare, sed cessare suspendique, monstrant. Quam rem ut uno vel altero exemplo illustrem, alkali volatilis aliquantum, vitriolo cupri soluto additum, cum acido colit, terram praecipitat. Itaque terra, quae aut cum alkali, aut cum acido separato, colisset, neutrum in colitu tangit. Qua in re quae terrae vis, haec corpora attrahens, desinit, ea, quoniam nulla contraria potestas percipi potest, extingui, saltem pro tempore, credenda est. Nisi ita esset, adeo acidum, alkali addito, terra non relinqueret, ut, attractioni, acidum inter et terram

38 DE ATTRACTIONE CHEMICA.

ram obtinenti, cum ea, quae terram inter et alkali intercedit, nunc addita sit, illa firmitus ei adhaeresceret. Eodem de creta res spectat. Cujus partes componentes separatim cum aqua coeunt, quae compositum minime attrahit. In qua igitur, ut priore, cum aquae calcem et aëra fixum attrahendi vim, quae superet nulla potestas cerni fingi possit, illa igitur suspendi, et in praesentia interiisse, fatenda est.

In ejusmodi quidem rebus, attractionem cohaesionis agere, chemicaeque, quae evanescit, obstare niti, sententiae nostrae objici posset. Cohærendi, exempli causa, attractionem, inter partes terrae cupreae obtinentem, esse potestatem, recta culvis, quae terram cum acidi et alkali composito conjungere niti queat, oppositam, aliquis forsan dixerit. Verum, si ea potestas, attractione, terram inter et acidum obtinente, plusquam superata est; quo modo contra terrae vim, acidum simul et alkali attrahentem, agere posse putanda est? Attractionis igitur chemicae pars suspendatur cum necesse sit, ita, quod tota non suspendatur, idonea ratio non est.

Quae vero attractio sic suspenditur, et, pro tempore saltem, interit, eam irrevocabilem interiisse, credendi causa non est; quippe quae, separatis novi compositi partibus, cum eadem vi, eodem effectû, extincta quamvis fuerit, illico renascatur.

C A P. V.

De *Saturatione* proxime agendum est.

§ 1.

Innumera fere exempla in chemia sunt, in quibus, postquam aliquod corpus cum alterius aliquanto conjunctum sit, cum plure, quandiu eadem omnia permaneant, conjungi non possit. Quae conditio, conjunctionem amplius respuens, *saturatio* nuncupatur, (Defin. IX.) In qua corpus, quod cum alterius plure coire recusat, *saturatum*, et utrumque in *saturationis puncto*, (Defin. X) conjunctum, seu mixtum, dicitur.

§ 2.

Hinc saturationem in attractione chemica, conjunctionem amplius praestare desinente, positam, est perspicuum. Eoque causa ejusdem inter eas res causaeve, quae chemicam attractionem prohibent aut infirmant, (Cap. IV. §. 3.), quaerenda est. Quarum rerum seu causarum, si qua una pluresve, quacunque ita auctae sint, ut chemicae attractioni exaequentur, hae ab illa potestate sic libratæ, quod mixtura non procedat, idoneam causam adferunt. *Saturationis igitur causa est constitutum inter attractionem chemicam et potestates huic resistentes*

40 DE ATTRACTIONE CHEMICA.

resistentes libramen. Quo principio rite intellecto, omnia saturationis exempla, explicabilia erunt.

4. Firmum corpus, humorem, in quo solvitur, saturans, consuetissimum et familiare maxime saturationis est exemplum. In quo praecipua vis, attractioni chemicae obstat, est firmi partium inter se cohaesio, (Cap. IV. 3. § a.) Cumque quaelibet una firmi particula vim cohaerendi ei, quam quaelibet alia possideat, aequalem possidere existimanda sit, inde totam cohaerendi vim, qua totum firmum praeditum sit, pro particularum ejus numero, seu materiae quantitate, fore, manifestum est. Verum, cum, quo longius solutio procedit, eo plus firmae materiae cum fluente conjungatur, ideo tempus aderit, quo corporis soluti partium cohaesio attractioni chemicae, solutionem peragenti, exaequetur: Et, quia tum potestates contrariae prorsus inter se librabuntur, ideo neutra quicquid efficere poterit, eoque conjunctio pergere desinet. In hac igitur re cohaerens vis, attractioni chemicae exaequata, in saturationem causa sufficit. Qui tamen effectus ita esse potest, ut pars ejus ad proprii ponderis humoris firmique differentiam referri possit. Quae differentia, ut sine dubio mixturae obstat, ita cum causa modo relata, ad saturationem dandam, concurrere poterit.

b. Est ubi humor, inter coeundum cum firmo, una cum hoc concrescit. Quod coitus vel conjunctionis genus, cum longius procedere nequit, tum ab humore firmum saturari dici potest. Talis conjunctio in

in salibus saepe occurrit. Si sali Glauberiano, tota aqua per calcinationem privato, novae aquae aliquantum adjectum sit, hujus aliquantum sal bibet, quod cum eo in siccum firmum concretum solidescet. Sed, postquam aliquantum aquae, quod certum et datum est, sic cum sale consolidatum est, nihil amplius hac ratione cum eo coibit. Sal quidem aqua, si haec satis larga erit, dissolvetur; sed cum eo in firmi formam nihil aquae amplius concrescet. Quo igitur nomine sal aqua *satur* dici potest.

Idem principium, quo jam relatam saturationis speciem explanavi, ad hanc explanandam aequae pertinet. Causam fluoris, obtinentem inter corporis fluentis partes repulsionem, esse, hancque in rebus ej, quae modo relata est, similibus mixturae chemicae obstare, supra probare conatus sum (Cap. IV. § 3. d). Postquam igitur humoris tantum cum firmo concreverit, ut ejus jam repulsio attractioni chemicae par sit, nulla amplius conjunctio incidet. Eoque saturationis, in hac re causa est inter attractionem chemicam et repulsionem, fluorem continentem causam, libramen constitutum.

c. Tertia saturationis species, ubi firmum liquoreve cum vapore conjungitur, occurrit. Sic, postquam alkali fixum aut aqua cum acidi muriatici puri, quod merum semper elasticam formam obtinet, aliquanto coit, nihil acidi amplius cum iis coibit. Eoque saturata esse dicenda sunt.

Ad quod explanandum; cum potestatis repellentis summa, quae acidi partes inter se distantes tenere, id est, distinere, nititur, et ab attractione chemica, inter acidum et alkali aquamve intercedente, dum conjunctio fit, superatur, acidi, ubi caetera conveniunt, quantitati respondeat; vis alkali aquaeve, quae certis finibus continetur, acidum attrahens, ad aliquanti tantum acidi vim repellentem coercendam sufficit.

Quod ipsum postquam ab alkali aut aqua receptum est, saturatio non incidere non potest. Si enim acidi plus admotum sit, id cum alkali aut aqua coire ideo non poterit, quod illorum id attrahendi vis quia jam libatur, nulla quae repulsionem ejus coerceat facultas dein restat. Quae tamen repulsio prius coercenda et superanda est, quam ullus porro coitus seu mixtura incidat.

Saepe vapor liquore, aliquando etiam firmo, saturatur. Ita aqua, in eum vaporatione spontanea assurgente, aër; item camphorâ, firmo sine liquefendo vaporabili, saturari potest. In quibus, quae chemicae attractioni obstant, attractio cohaerendi et corporum cum aëre conjungendorum pondus majus sunt (Cap. IV. § 3. a. b.). Quae obstacula, crescente materiae, cum aëre coiturae, quantitate, crescunt, eoque tandem potentiora, quam ut, ab attractione chemica superentur, evadunt. Qua facto, inter oppositas potestates libramen constituitur, nec ideo amplius mixtura procedit.

e. Alia

e. Alia saturationis species, hactenus indicta, iisdem principiis, quibus relatae, explicabilis, memoranda restat, ubi duo vapores inter se certis quantitatis rationibus coeunt occurrens. Itaque, si cum alkali volatili puro, qui in maximis frigoribus vapor perstat, acidi muriatici quoque puri, quod etiam vapor est, aliquantum, idque certum, adjiciatur; utrumque, represso suo elatere, in firmum salem concrefcit*. Cui composito si utriusvis corporis plus addatur, nihil huius recipietur, sed mutua saturatio incidisse comperietur†.

Cujus saturationis causa manifesta est, constitutum inter chemicam attractionem et repellentem, quae inter homogeneas corporum, compositum facientium, particulas consistit, vim libramen. Utrumque ab altero certa vi attrahitur, utrumque certa repellendi vidistineri nititur. Hae potestates inter se recta opponuntur, et, ubi materiae utrinque quantitatis ratio ita accommodatur, ut vis attrahens repellentem vincat, conjunctio seu mixtura incidit. Quae, ubi composito, sic formato, plus utriusvis partis adjectum est, longius eo non procedit, quod vis repellens nunc demum potentior est, quam ut ab attrahente superetur. Si plus istud, quod adjectum composito sit, alkali est, attrahens

* Priestley, Experiments and observations on different kinds of air, vol. I. p. 170.

† Dr Higgins, Philosophical essay concerning light, vol. I. p. 200.

44 DE ATTRACTIONE CHEMICA.

hens acidi vis, quae in alkali parte, jam ante secum junctae, vi repellente coercenda occupatur, additam novae alkali partis vim repellentem vincere non potest. Si, pro alkali, acidi plus est, quod additum sit, idem accidet: Quia vis in alkali attrahens ab acidi, jam secum juncti, vi repellente libratur, eoque ad novae partis repellentem vim superandam nihil valet. Quae nova pars ideo sejuncta permanet. Haec igitur ratio est, qua ultra certum aliquantum utriusvis partis in mixturam recipi nequit, quaque talis compositi partes componentes, altera alteram, mutuo saturent.

§ 3.

Eodem, quo saturationis causae explicatae sunt, principio, quare punctum ejus (Defin. 10.) aliquando variet, explicari potest.

Saturationis punctum saepe calore variat. Ita calida aqua, quam frigida, plerorumque salium firmorum plus dissolvit. Quae in re saturationis punctum ea potestate, quam possidere quandoque calor supra dictus est (Cap. IV. § 3. e.), nempe, chemicae attractionis vim augente, mutatur. Quae mutatio alias, non a chemica attractione aucta, sed cohaesione in corporum conjungendorum alterutro diminuta, pendere potest. Utracunque autem harum rationum calor agat, constitutum inter chemicam attractionem ei que
ob-

obistentes potestates libramen peribit, eoque saturatio desinat necesse est.

Sed non hac ratione semper calor saturationis punctum adficiet. Qui adeo non semper alterum corpus ad alterius plus in se recipiendum adjuvat, et sic mixturam expedit, ut saepe hanc impediat, et compositi etiam partes, quae in temperie inferiore retineantur, separet. Hac ratione aquam in calida, quam frigida, tempestate, minus aëris fixi saturat; hac eadem aër coelestis partim, si non totus, coctione aqua ejicitur. Cujus rei in promptu explanatio est. Quia particularum partium componentium, quae separantur, vis repellens calore augetur, ideo materiae repellentis minus, quam ante, nunc ad attractionem chemicam libranda, eoque ad saturationem danda, sufficit.

Saturationis punctum quandoque pressio adficiet. Ita, postquam alkali volatili caustico, quod merum vaporis formam obtinet, aqua saturata est, ut plus recipiat efficit compressio *. Cujus haec ratio est. Ut mutua alkali partium repellens, et aquam attrahens, vis, ad libramen perducta, saturationis causa fuit, ita pressio, repulsioni obstando, libramen tollit, saturationem summovet, eoque plus alkalini salis, quam ante, recipiendi aquae facultatem dat.

* Dr Higgins, Philosophical Essay concerning light, vol. 1. p. 197.

§ 4.

Alia etiam conditio, ad saturationem pertinens, haecenus, ut videatur, non intellecta, sed doctrinam traditam rite reputanti clare percipienda, restat. Saepe aliquod corpus eum alterius qualibet, etiam minima, quae percipi queat, quantitatis ratione, infra certam datamque rationem coibit. Cumque alterius corporis quantitatis ratio ad certum modum aucta est, etiam hac mixtura perfecta obtinet, et qualibet maiore obtinebit. Sed in quantitatis rationibus, inter eas, quae relatae sunt, neutrum cum altero jungitur.

Hoc per aquae et calcis vivae compositum optime illustrabitur. Aliquanto aquae amplius tertia sui ponderis parte calx extinctione accipit *. Cum qua et minore qualibet aquae parte coit. Rursus in aqua calcis, quae compositum est, iisdem partibus componentibus, quibus calx extincta, constans, aquae ad calcem quantitatis ratio, ut quadragenorum et octogenorum ad singula est †. Cum hac igitur, et, quantum haecenus novimus, qualibet maiore, quantitatis ratione aquae calx coit. Sed nullum notum compositum est, ex aqua et calce solis, qualibet quantitatis ratione, inter eam quae aquam calcis, et eam quae calcem extinctam, conflatur, constans.

In omni salino corpore, quod crystallizando habile sit,

* Lavoisier, opusc. physique et chym. T. 1. p. 195.

† Perillustr. Black, praelect. chem.

fit, cujusque in crystallis aqua firmi forma inest, aquae in crystallis multo, quam in soluto saturo, minus ratione est, nullaue inter has quantitatis rationes ullus coitus fit. Innumerae denique res sunt, quibus idem usu venit.

In quibus utique omnibus effectus ad aliquod trium capitum referri potest. Quorum primum id est, quo firmum cum humore; alterum, quo bini liquores; tertium quo firmum liquorve cum vapore, junguntur. Haec explicare ordine conabor.

a. Primi idoneum exemplum in calcis extinctae et aquae composito occurrit. Ubi in hoc aquae non plus ratione, quam in calce extincta, est, praecipua res, attractioni chemicae obstans, est fluendi in aqua causa. Quae res obstans, seu obstaculum, ut, crescente aquae copia, crescit; visque, qua calx aquam attrahit, eadem ratione imminuitur (Cap. IV. § 3. f.); ita illud hanc tandem superat, eoque nihil aquae, ultra certum aliquid, cum calce consolidescit. Si autem nihil amplius, aquae cum calce consolidescet, nullum amplius coitum fore, nisi calce dissoluta, manifestum est. Cumque calcis solutioni ejus partium cohaesio adeo adversetur, ut haec, nisi aucta summopere aquae copia, eoque vi, qua aqua calcem attrahit, aucta, nequeat superari; ideo hinc, quod calx cum aquae quantitatis rationibus, intra eas, quibus, in calce extincta et aqua calcis, opus est, conjungi non possit, causa manifesta est, quod fluendi in ejusmodi quantitatis rationibus causa validior

48 DE ATTRACTIONE CHEMICA.

dior attractioni chemicae non cedit, et haec imbecillior calcis cohaesionem non superat. Cum qualibet autem aquae quantitatis ratione, pari ei, quae calcis extinctae pars componens est, aut minore, calx coit, quia in iis quantitatis rationibus fluendi causa non ita valida est, ut attractionis chemicae prohibeat effectum. Ubi autem aquae quantitatis ratio ei, quae in aqua calcis est, aequatur, hancve superat, conjunctio quoque fit, quia vis aquae, calcem attrahens, cum aquae abundantia crescens, calcis cohaesioni, quae sola nunc potestas obstat, superandae demum sufficit; scilicet, cum calx dissolvitur repulsioni, fluorem facienti, chemica attractio non opponitur, eoque huic illa non obstitit.

b. In aqua cum aethere vitriolico conjungenda secundi casus exemplum est. Aetheris singulae partes cum aquae denis*, aut qualibet quantitatis ratione majore; et exigua aquae cum certa aliqua aetheris†, aut, quantum novimus, qualibet majore quantitatis ratione, sed eas intra quantitates mediis non, coeunt.

Praecipua et sola forsitan res attractioni aetheris et aquae repugnans est ponderis relativi differentia, Quam differentiam vis aquae, aethera attrahens, quodam tantum tenus superare, et certam tantum levioris humoris partem per densius suum corpus detrahare potest. Ubi plus ea parte aetheris adjicitur, ponderis re-

lativi

* Comptes de Lauraguais.

† Dict. de Chemie, art. L'Ether

lativi differentia nimia sit, eoque nihil amplius ejusdem cum aqua conjungitur. Similique ratione aetheris vis, aquam attrahens, certam tantum hujus partem sublevare potest. Qua cum ipso conjuncta, nihil amplius surgere, eoque coire, potest.

c. Terti casus exemplum optimum in aëris et aquae composito occurrit. Quorum aqua, quodlibet aëris, infra certam quantitatis rationem, bibet, liquidumque compositum manebit. Et ubi aqua sponte in vaporem abit, cum qualibet aëris supra certam, quantitatis ratione coit. Hae quantitatis rationes multum inter se differunt; nam in altero experimento maxima, in altero minima, est aquae quantitas cum aëris comparata. Quas tamen intra nullis mediis rationibus illa conjungi corpora possunt.

Haec non difficilia explanata sunt. Ubi aëra, cui objecta sit, aqua attrahit, praecipuum attractionis, ex qua coitus pendet, impedimentum est vicens inter aëris particulas repulsio. Haec, nisi exiguum aëris aliquid, cum aqua in liquida forma coire, prohibet. Quo plus igitur aëris cum aqua coeat, quoniam ille liquoris naturae particeps esse nequit, ut haec vaporis naturam sumat, necesse est. Cui mutationi quia aquae particularum cohaesio et pondus majus obstant; ideo ad haec obstacula superanda, ut vis aëris, aquam attrahens, augeatur oportet; quod, dum calor et aliae res non mutantur, augenda aëris copiae ratione, tantummodo fieri potest. Quae causa igitur est,

50 DE ATTRACTIONE CHEMICA.

quod haec corpora nullis quantitatis rationibus inter eas, quae in aqua, diu jovi subiecta, et in aëre, aqua per vaporationem spontaneam saturo, insunt, inter se conjungi possunt *.

C A P. VI.

Quoniam compositio, seu mixtura, semper attractionis chemicae, ubi huic agere licet, effectum est; sic resolutio seu separatio semper ab aliqua potestate, eam, quae compositionem facit, delente aut librante, pendet. Quorum potestatum cum pleraeque aut omnes supra commemoratae sint, iisque attentius perspectis, nullum resolutionis, quod hactenus in chemia occurrit, exemplum non facile explicabile sit; ideo easdem hic repetere supervacuum mihi visum est.

C A P. VII.

Jamque tantum restat, ut de *attractione electiva*, quae dicitur, pauca breviter exponam.

§ 1.

* Priusquam ulterius in hoc opere progrediar, quae egregii viri Higgins medici praefationi ad tractatum de luce debeam, ut dicam, candor et veritas exigunt. Unde, licet ejus saturationis rationes a meis haud paulo differant, tamen multa utilia et frugifera accepisse me lubente animo fateor.

§ 1.

Corpus aliquod cum pluribus aliis inaequali vi conjungi, et, postquam cum aliquo conjunctum sit, ab eo separari, et cum alio coire, denique pluribus aliis, quorum omnium ei attractio est, simul objectum, uni tantum ex omnibus se adungere, ex omnibus id, quicum prae reliquis conjungatur, quasi sibi eligens, jamdudum observatum est. Veriquesimile est, ex ficta hac, cum mente praedictorum libertate, attractionum graduum similitudine, electivas has adpellatas.

§ 2.

Attractiones electivae vulgo in duo genera divisae sunt. Quorum alterum *simplicis*, alterum *duplicis* nomen sortitum est. Illud fit, ubi corpus, aliquid composito additum, ex toto cum una aut pluribus partibus componentibus conjungitur, et reliquae simul separantur. Ita, ubi alkali causticum, alumini additum, cum hujus acido coit, et terra simul separatur, ea separatio per attractionem electivam simplicem effici dicitur. Rursus, cum, post duo corpora composita inter se collata, utriusque corpora simplicia, seu partes componentibus, mutuo locum mutant, et duo nova composita creant, id attractionis electivae duplicis exemplum est. Ita, ubi, post additum salis Glauberiani soluto

luto compositum calcis et acidi nitrosi, calx, acido nitroso deserto, cum vitriolico salis Glauberi confociatur; et hujus alkali cum acido, a quo calx modo separata est, conjungitur, priora composita resolvuntur, iisque totidem nova sufficiuntur, proque nitro calcareo et sale Glauberiano selenites et nitrum cubicum formantur.

§ 3.

Alias vires, quibus alia corpora inter se conjungi nituntur adcurate aestimasse, tam rationi, quam usui chemico summopere utile, maximique momenti esse, diu et omnes inter convenit. Itaque tabulis, quae illas vires, ordine quodam dispositas, repraesentent, quarum notionem Newtonus magnus primus omnium adumbravit, amplificandis et excolendis opera vario fructu data est. Quarum tamen tabularum etiam novissimae minime omni ex parte absolutae sunt. Contra, in multis corporibus deficiunt, in multis etiam forsitan falsae sunt. Neque id earum vitium auctoribus imputandum est; Sed causae ejus rei naturae altius inhaerent, pluresque, opinor, sunt, quam adhuc exploratum est.

Quin et, si vel maxime explorarentur, non ideo tamen protinus correctu faciles erunt. Verum enimvero, cum prius explorandae, quam corrigi posse sperandae, sint, paucis, quae magni momenti esse videntur, demonstrandis operam dabo.

a. *Attractio chemica non potestas constans est, in corpora, quibus inest, immutabili vi agens. Contra, pro rebus, quae pro tempore adsunt, aliquando auge- tur, aliquando imminuitur, aliquando ex toto deleta videtur. Cui rei, ut uni causae, tabularum vitii haud exigua pars tribuenda est.*

1. *Attractionis chemicae vis calore mutari, hujusque causae effecta aliis temporibus alia esse, supra osten- ta sunt. Eadem aliquando augetur, aliquando imminu- itur, horumque effectorum utrumvis in aliis corpori- bus alio gradu incidit. Unde, si quod corpus uno caloris gradu, compositum resolvendo, alteram partem majore vi, quam hae, utraque alteram, attrahant, at- trahere videatur; idem tamen in omni gradu inca- surum esse, vimque corporis resolventis attrahentem, semper ea, quae inter primi compositi partes exitit, validiorem fore, dici non potest. In mediocri calore aër fixus a calce, quam ab alkali vegetabili fixo, validius attrahitur. Quod utique perpetuum non est. Con- trariumque in multo majore calore accidit; aërisque fixi aliquantum in eodem calore, quo is a calce ejici- tur, ab alkali retinetur.*

2. *Praeter calorem, alia causa attractionum chemi- carum vim afficere relata est, quae, in relativis earum viribus aestimandis, parum animadversa videtur. Ea corporum, inter se agentium, varians quantitatis ratio est. Quo minus alicujus partis componentis, prae re- liquis*

liquis compositi partibus, fit, eo validius, ubi cætera conveniunt, eam attrahi; et quo plus fit, eo debilius attrahi, supra (Cap. IV. § 3. f.) ostendere conatus sum.

Quæ res, ubi diversorum corporum vires attrahentes accurato examine comparantur, in primis respicienda est. Et, quoniam a plerisque, qui hanc quæstionem tractaverunt, neglecta est, multorum errorum causa fuerit necesse est. Ut alkali causticum fixum, diu satis diu expositum, aëra fixum attrahendo, miscere notum est; ita, si res, modo relata, non respiceretur, aër fixus a sale alkalino, quam ab aëre communi, validius attrahi credi posset. Quod verum quoque est, quamdiu alkali certum aliquid tantummodo aëris fixi recepit. Perpetuum autem non est. Postquam enim alkali, aëre fixo jam saturum, aëris communis actioni objicitur, aëris fixi pars, ab illo separata, cum communi aëre miscetur (Cap. iv. § 3. f. 2.). Ad spiritus vinosos dephlegmandos calx adhibita est. Ex qua re, si, attractionis vis quantum corporum quantitatis ratione mutetur, non attenderetur, calcis, quam spiritus, vis aquam attrahens, major haberi posset. Quod iudicium a vero multum abesset. Si enim, ut in aqua calcis, calcis quantitatis ratio exigua sit, adeo calx equam spiritui non adimit, ut spiritus aquam calci adimat, et, ut hujus pars protinus separetur, efficit*.

Sæpe alias aliquod corpus ab altero, validius quam a tertio, attrahitur, ubi certa corporum inter se quantitatis

* Ill. Prof. Black, Ess. and Obs. phys. et literary.

titatis ratio fervatur; et, hac ratione mutata, saepe contrarium incidit. Sed exempla adlata sufficiunt.

b. His erroris, et faciendarum attractionis electivae tabularum difficultatis, causis alia adjicienda est, scilicet, duplicem attractionem relativam pro simplice habendi error. Ubi a duplici hac attractione aliquod corpus resolvitur, nulla una potestas, sed duae id efficiunt. Ac proinde resolutiones, quae hac via fiunt, non attractioni, quae in quovis uno horum corporum fit, attribuendae sunt, nec ullam hujus mensuram repraesentant.

Qui tamen error in omnibus, quae haecenus in lucem editae sunt, tabulis, quatenus relativa metallorum acida attrahens attractio respicitur, ni fallor, admissus est. Cum argentum ex acido nitroso separatur, et, propria forma metallica recepta, in cupri superficiem praecipitatur; vis cupri, quam argenti, acidum attrahens, validior esse dicitur. Neque id non verum esse potest. Sed verum esse, ex experimento commemorato, quod solum, credo, est, ex quo major cupri attractio credita est, non sequitur. Cum enim cuprum corpus compositum sit, ex terra certa et phlogisto constans, non totum compositum, sed pars terrea sola, est, quod cum acido jungitur. Quod dum fit, phlogiston cupri cum argenti terra, ab acido simul separata, se conjungit*. Vis igitur terrae cupreae, acidum nitrosum attrahens, non sola potestas est, terram argenti ab acido dissociando,

agens;

* Clariss. Prof. Black praelect. Chemi.

agens; cumque ea potestate hujus terrae attrahens phlogiston vis operam confert; nec utrivis resolutio sed utrique tribuenda est. Et, si vis phlogisti, terram argenteam, quam cupream, attrahere validius existimetur; quod, quia cuprum calore et aëre, non etiam argentum, calcinari potest, verisimillimum est; tamen, quamvis cuprea terra cum acido conjungitur, argentum separatur, hoc potest, non imbecillius quam illa, acidum attrahere.

Idemque de relativis omnium reliquorum metallorum viribus, reliqua acida attrahentibus, dici potest. Quas omnes, ut credo, constituit cujusque metalli, recepta forma sua metallica, ex acido, in quo illius terra dissoluta sit, in alterius metalli, prioris soluto additi, superficiem praecipitatio. Sed, cum hae omnes attractiones electivae duplices sint, de vi relativa, qua quaelibet bina horum corporum inter se coire nitantur, nihil certius edocent.

§ 4.

His traditis observationibus, *attractio electiva reciproca*, quae dicta est, deinceps exponenda videtur. Quae fit, ubi duo aliqua corpora alternatim, a tertio, quicum utrumque coire nituntur, se mutuo separant. Quae res, licet eam admirationem, quam inexplicabilia quae videntur solent, moverit, propius tamen inspecta, nihil principiis, quae tradere sumus conati, minus congruens,

gruens, nihil denique, quod ab iis non erat sperandum, habere comperietur.

Postquam aliquod corpus ab altero, per hujus cum tertio conjunctionem, separatum est, fieri non potest, ut a primo corpore novum hoc compositum, quamdiu mutua nunc corporum inter se attractio pristinam vim servat, resolvatur. Ut enim corpus aliquod ad compositum resolvendum valeat, ejus vis alteram partium attrahens, quam mutua ipsarum, validior sit necesse est. Eoque, si quando mixti pristini pars separata, ex corpore, quicum ante conjunctum sit, idem corpus, a quo ipsum separatum sit, separet; id fieri alterutra harum ratione tantum potest; quod aut vis, qua illa pars cum corpore, quicum primum juncta sit, se rursus conjungere nititur, aucta sit; aut mutua ejus corporis et illius, quod primam resolutionem efficit, id est, corporum, quae secundo resolvuntur, attractio imminuta. Ac proinde attractio reciproca, aut reciproca resolutio, sine virium, quibus corpora mutuo se attrahunt, mutatione, nunquam incidere possunt.

Ad reciprocam igitur attractionem, ubicunque occurrat, explanandam, harum attractionum mutationis causas exposuisse sufficit. Ex iis causis, quae omnes supra (Cap. IV. § 3.) memoratae sunt, aliae alio tempore in explanationem sufficere possunt. Cum vero omnium nulla saepius, quam varians corporum, inter se agentium, quantitatum ratio, hujus rei particeps

mihi esse videatur, ita eam pro exemplo, quo reliquae illustrentur, adhibebo.

Quaedam attractionis reciprocae exempla, a variante quantitatum ratione pendentia, supra, diverso consilio, retuli. Ita alkali fixum et aër coelestis reciproce aëra fixum, alterum ab altero, separant; calxque et spiritus ardens reciprocea quam attrahunt (Cap. VII. § 3. u. 2.). Quibus in exemplis, corporum quantitatum rationis mutationem esse virium attrahentium mutationis, quae reciprocae resolutioni necessaria jam proposita est, causam, dubitari non potest; utpote cum nulla alia causa percipi possit, et haec effectui par sit.

Eadem corporum attrahentium quantitatum rationis varietas, nonnulla resolutionis reciprocae, exempla, inter quaedam acida et alkali occurrentia, quae chemici insolito affectu suspexerunt et contemplati sunt, explicabit.

Tartarum vitriolatum ab acido nitroso resolvi posse cum exploravisset, vinique acidi vitriolici, alkali fixum attrahentem, quam cujuslibet reliquorum acidorum, omni ex parte majorem esse, a nemine dubitari videret Beaumeus; illam igitur resolutionem phlogisto, quod in tartaro vitriolato esse finxerat, validius ab acido nitroso quam vitriolico, attracto imputavit. Cui explanationi, Dictionarii Chemici, Gallice conscripti, interpres Anglus, tartarum vitriolatum, salem Glauberianum, et nitrum, ab acido muriatico, quod nemo validius,

validius, quam a vitriolico et nitroso acidis phlogiston, attrahi, existimabat, resolvi posse, Margraafio teste, jure contra objicit.

Verum rem quam Beaumeus, easque quae Margraafius, deprehenderunt, varians corporum attrahentium quantitatum ratio, ni fallor, melius explicabit.

Alkali fixum ab acido vitriolico, quam nitroso, et ab utroque quam muriatico, validius attrahi, quamvis, qua caetera conveniunt, concederetur; tamen, cum in omni parte chemiae constet, corpus aliquod alterius minus, quam plus, fortius semper attrahere; cumque sales neutri, modo relati, suum quisque alkali large contineant; ideo, si exiguum aliquod alkali ab acido nitroso fortius attrahatur, quam ab acido vitriolico alkali copia retinetur, aut exiguum aliquid alkali ab acido muriatico fortius, quam aut a vitriolico aut nitroso copia retinetur, aut acidum debilius a validiore quasdam alkali partes separet, non est mirandum. Quid enim aliud a corporum quantitatum ratione, eorundem attractiones, ut relatum est, afficiente, prospiciendum erat? Quae quantitatum ratio ut rem explanat, ita alia non quaerenda causa est.

Cum vero vis validioris acidi alkali attrahens, tanto crescat, quanto alkali, cum eo conjuncti, quantitas separatione decrescat; visque acidi debilioris, alkali attrahens, tanto decrescat, quanto plus alkali, cum eo coeuntis, crescat, et in certa quantitatum ratione, alkali a validioribus quam debilioribus acidis validius attrahantur;

trahantur, ita, ex explanatione tradita, resolutionem perfectam non posse esse, sequitur. Quippe, qua procedente, tempus aderit, quo pars alkali, quæ adhuc cum validiore acido cohæret, æque validiusve ab hoc, quam debiliore acido, attrahatur. Quo facto, nullam amplius resolutionem posse incidere, manifestum est. Quod quidem in rebus, de quibus agitur, factum esse novimus. In quibus alkali pars semper cum validiore acido conjuncta permansit, neque per imbecillius se-
jungi poterat. Haec per experimenta eventus, nostram explanationem secuti, confirmatio, pro argumento, eam explanationem porro confirmante, accipiendum est.

Quod si objiceretur, sales neutros, quorum in compositum acida imbecilliora intrant, ab acidis validioribus ex toto resolvi, idque contra nostram explanationem esse, ex qua, si alkali exiguum aliquid magis ab acido debiliore, quam plus ejusdem alkali a validiore acido, attraheretur, postquam tantum alkali, ex debiliore, per validius acidum separatum sit, ut exiguum solum illud jam supersit, nulla amplius resolutio sequi, neque resolutio perfecta esse deberet: Id obiectum nostram sententiam non adficit: Siquidem, ubi aliquis sal neuter nulli potentiae præter acidum eo validius, quod ipsius compositi pars est, subicitur, justa separatio penitus non fit, et ad alkali totum ab acido imbecilliore separandum, una cum vi acidi validioris, alkali

li attrahente, calore aut aliqua alia potestate etiam opus est.

Si alkali ab acidis validioribus per debilliora separationis explanatio nostra firma sit, eadem ratio ad aliquas, forsitan multas res, quae nondum exploratae sunt, pertinere existimanda est, et quodlibet acidum aliquam alkali partem ab acido validiore, quicum conjunctum sit, posse separare. Quae utique quaestio sola experimentorum fide explorari potest †.

Res de attractione electiva tanti momenti est, ut multo adcuratius, circumspectius, et plurium rerum ratione habita, tractanda esset, quam paucorum dierum, quibus haec charta perscripta est, labori conveniebat. Quam igitur, omnium aliarum maximae chemico dignitatis, adeo leviter tractatam, non sine dolore relinquo.

† Cum acidum validius aut imbecillius memoro, non plur minusve merax id sit, sed validius aut imbecillius ab alkali attrahi, dicere me vix monitu opus est.

F I N I S.

THE CHINESE UNIVERSITY

CHINESE UNIVERSITY

The Chinese University is a private university in Hong Kong. It was founded in 1962 and is the only university in Hong Kong to be founded by a religious organization, the Anglican Church of Hong Kong. The university is known for its high academic standards and its commitment to providing a liberal education. It has a long history of excellence in education and research, and it is recognized as one of the leading universities in the region. The university's motto is "To serve the community and the world." It has a strong tradition of social service and community engagement, and it is committed to making a positive impact on society. The university's faculty is highly qualified and experienced, and it provides a wide range of programs and courses. The university's campus is beautiful and well-maintained, and it offers a safe and supportive environment for its students. The university is a member of the Association of Universities and Colleges in Hong Kong (AUCHE) and the Association of American Universities (AAU). It is also a member of the Association of Commonwealth Universities (ACU) and the Association of South East Asian Universities (ASEAU). The university's website is <http://www.cuhk.edu.hk>.